

Програмне забезпечення

В основу роботи комп'ютерів покладено програмний принцип керування, який полягає в тому, що комп'ютер виконує дії за заздалегідь заданою програмою. Цей принцип забезпечує універсальність використання комп'ютера: у певний момент часу розв'язується задача відповідно до вибраної програми. Після її завершення у пам'ять завантажується інша програма і т.д. Програма - це запис алгоритму розв'язання задачі у вигляді послідовності команд або операторів мовою, яку розуміє комп'ютер. Кінцевою метою будь-якої комп'ютерної програми є керування апаратними засобами.

Для нормального розв'язання задач на комп'ютері потрібно, щоб програма була налагоджена, не потребувала дороблень і мала відповідну документацію. Тому стосовно роботи на комп'ютері часто використовують термін програмне забезпечення (software), під яким розуміють сукупність програм, процедур і правил, а також документації, що стосуються функціонування системи оброблення даних.

Програмне та апаратне забезпечення у комп'ютері працюють у нерозривному зв'язку та взаємодії. Склад програмного забезпечення обчислювальної системи називається програмною конфігурацією. Між програмами існує взаємозв'язок, тобто багато програм працюють, базуючись на програмах нижчого рівня. Міжпрограмний інтерфейс - це розподіл програмного забезпечення на декілька пов'язаних між собою рівнів. Рівні програмного забезпечення являють собою піраміду, де кожен вищий рівень базується на програмному забезпеченні попередніх рівнів. Схематично структура програмного має таку структуру:

Прикладний рівень

Службовий рівень

Системний рівень

Базовий рівень

Базовий рівень

Цей рівень є найнижчим рівнем програмного забезпечення. Відповідає за взаємодію з базовими апаратними засобами. Базове програмне забезпечення міститься у складі базового апаратного забезпечення і зберігається у спеціальних мікросхемах постійного запам'ятовуючого

пристрою (ПЗП), утворюючи базову систему введення-виведення BIOS. Програми та дані записуються у ПЗП на етапі виробництва і не можуть бути змінені в процесі експлуатації.

Системний рівень

Системний рівень - є перехідним. Програми цього рівня забезпечують взаємодію інших програм комп'ютера з програмами базового рівня і безпосередньо з апаратним забезпеченням. Від програм цього рівня залежать експлуатаційні показники всієї обчислювальної системи. При під'єднанні до комп'ютера нового обладнання, на системному рівні повинна бути встановлена програма, що забезпечує для решти програм взаємозв'язок із цим пристроєм. Конкретні програми, призначені для взаємодії з конкретними пристроями, називають драйверами.

Інший клас програм системного рівня відповідає за взаємодію з користувачем. Завдяки йому є можливість вводити дані у обчислювальну систему, керувати її роботою й отримувати результат у зручній формі. Це засоби забезпечення користувацького інтерфейсу, від них залежить зручність та продуктивність роботи з комп'ютером.

Сукупність програмного забезпечення системного рівня утворює ядро операційної системи комп'ютера. Наявність ядра операційної системи - є першою умовою для можливості практичної роботи користувача з обчислювальною системою. Ядро операційної системи виконує такі функції: керування пам'яттю, процесами введення-виведення, файловою системою, організація взаємодії та диспетчеризація процесів, облік використання ресурсів, оброблення команд і т.д.

Службовий рівень

Програми цього рівня взаємодіють як із програмами базового рівня, так і з програмами системного рівня. Призначення службових програм (утиліт) полягає у автоматизації робіт по перевірці та налаштуванню комп'ютерної системи, а також для покращення функцій системних програм. Деякі службові програми (програми обслуговування) відразу додають до складу операційної системи, доповнюючи її ядро, але більшість є зовнішніми програмами і розширюють функції операційної системи. Тобто, у розробці службових програм відслідковуються два напрямки: інтеграція з операційною системою та автономне функціонування.

Класифікація службових програмних засобів

1. Диспетчери файлів (файлові менеджери). За їх допомогою виконується більшість операцій по обслуговуванню файлової структури копіювання, переміщення, перейменування файлів, створення каталогів (папок), знищення об'єктів, пошук файлів та навігація у файловій структурі. Базові програмні засоби містяться у складі програм системного рівня і встановлюються разом з операційною системою

2. Засоби стиснення даних (архіватори). Призначені для створення архівів. Архівні файли мають підвищену щільність запису інформації і відповідно, ефективніше використовуються носії інформації.

3. Засоби діагностики. Призначені для автоматизації процесів діагностування програмного та апаратного забезпечення. Їх використовують для виправлення помилок і для оптимізації роботи комп'ютерної системи.

4. Програми інсталяції (встановлення). Призначені для контролю за додаванням у поточну програмну конфігурацію нового програмного забезпечення. Вони слідкують за станом і зміною оточуючого програмного середовища, відслідковують та протоколюють утворення нових зв'язків, загублені під час знищення певних програм. Прості засоби управління встановленням та знищенням програм містяться у складі операційної системи, але можуть використовуватись і додаткові службові програми.

5. Засоби комунікації. Дозволяють встановлювати з'єднання з віддаленими комп'ютерами, передають повідомлення електронної пошти, пересилають факсимільні повідомлення тощо.

6. Засоби перегляду та відтворення. Переважно для роботи з файлами, їх необхідно завантажити у "рідну" прикладну систему і внести необхідні виправлення. Але, якщо редагування не потрібно, існують універсальні засоби для перегляду (у випадку тексту) або відтворення (у випадку звука або відео) даних.

7. Засоби комп'ютерної безпеки. До них відносяться засоби пасивного та активного захисту даних від пошкодження, несанкціонованого доступу, перегляду та зміни даних. Засоби пасивного захисту - це службові програми, призначені для резервного копіювання. Засоби активного захисту застосовують антивірусне програмне забезпечення. Для захисту даних від несанкціонованого доступу, їх перегляду та зміни використовують спеціальні системи, базовані на криптографії.

Прикладний рівень

Програмне забезпечення цього рівня являє собою комплекс прикладних програм, за допомогою яких виконуються конкретні завдання

(від виробничих до творчих, розважальних та навчальних). Між прикладним та системним програмним забезпеченням існує тісний взаємозв'язок. Універсальність обчислювальної системи, доступність прикладних програм і широта функціональних можливостей комп'ютера безпосередньо залежать від типу наявної операційної системи, системних засобів, що містяться у її ядрі й взаємодії комплексу людина-програма-обладнання.

Класифікація прикладного програмного забезпечення

1. Текстові редактори. Основними функціями є введення та редагування текстових даних. Для операцій вводу, виводу та збереження даних текстові редактори використовують системне програмне забезпечення. З цього класу прикладних програм починають знайомство з програмним забезпеченням і на ньому набувають перші навички роботи з комп'ютером.

2. Текстові процесори. Дозволяють формувати, тобто оформлювати текст. Основними засобами текстових процесорів є засоби забезпечення взаємодії тексту, графіки, таблиць та інших об'єктів, що складають готовий документ, а також засоби автоматизації процесів редагування та форматування. Сучасний стиль роботи з документами має два підходи: робота з паперовими документами та робота з електронними документами. Прийоми та методи форматування таких документів різняться між собою, але текстові процесори спроможні ефективно опрацьовувати обидва види документів.

3. Графічні редактори. Широкий клас програм, що призначені для створення та обробки графічних зображень. Розрізняють три категорії:

- растрові редактори;
- векторні редактори;
- 3-D редактори (тривимірна графіка).

У растрових редакторах графічний об'єкт представлений у вигляді комбінації точок (растрів), що мають свою яскравість та колір. Такий підхід ефективний, коли графічне зображення має багато кольорів і інформація про колір елементів набагато важливіша за інформацію про їх форму. Це характерно для фотографічних та поліграфічних зображень. Застосовують для обробки зображень, створення фотоефектів і художніх композицій.

Векторні редактори відрізняються способом представлення даних про зображення. Об'єктом є не точка, а лінія. Кожна лінія розглядається, як математична крива III порядку і представлена формулою. Таке представлення компактніше за растрове, дані займають менше місця, побудова об'єкта супроводжується підрахунком параметрів кривої у координати екранного зображення, і відповідно, потребує більш

продуктивних обчислювальних систем. Широко застосовуються у рекламі, оформленні обкладинок поліграфічних видань.

Редактори тривимірної графіки. Використовують для створення об'ємних композицій. Мають дві особливості: дозволяють керувати властивостями поверхні в залежності від властивостей освітлення, а також дозволяють створювати об'ємну анімацію.

4. Системи управління базами даних (СУБД). Базою даних називають великі масиви даних організовані у табличні структури. Основні функції СУБД:

створення пустої структури бази даних;
наявність засобів її заповнення або імпорту даних із таблиць іншої бази;

можливість доступу до даних, наявність засобів пошуку й фільтрації.

У зв'язку з поширенням мережевих технологій, від сучасних СУБД вимагається можливість роботи з віддаленими й розподіленими ресурсами, що знаходяться на серверах Інтернету.

5. Електронні таблиці. Надають комплексні засоби для збереження різних типів даних та їх обробки. Основний акцент зміщений на перетворення даних, наданий широкий спектр методів для роботи з числовими даними. Основна особливість електронних таблиць полягає у автоматичній зміні вмісту всіх комірок при зміні відношень, заданих математичними або логічними формулами. Широке застосування знаходять у бухгалтерському обліку, аналізі фінансових та торговельних ринків, засобах обробки результатів експериментів, тобто у автоматизації регулярно повторюваних обчислень великих об'ємів числових даних.

6. Системи автоматизованого проектування (САД-системи). Призначені для автоматизації проектно-конструкторських робіт. Застосовуються у машинобудуванні, приладобудуванні, архітектурі. Окрім графічних робіт дозволяють проводити прості розрахунки та вибір готових конструктивних елементів з існуючої бази даних. Особливість САД-систем полягає у автоматичному забезпеченні на всіх етапах проектування технічних умов, норм та правил. САПР є необхідним компонентом для гнучких виробничих систем (ГВС) та автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУ ТП).

7. Настільні видавничі системи. Автоматизують процес верстання поліграфічних видань. Займає проміжний стан між текстовими процесами та САПР. Издавничі системи відрізняються розширеними засобами управління взаємодії тексту з параметрами сторінки і графічними об'єктами, але мають слабші можливості по автоматизації вводу та редагування тексту. Їх

доцільно застосовувати до документів, що попередньо оброблені у текстових процесорах та графічних редакторах.

8. Редактори HTML (Web-редактори). Особливий клас редакторів, що об'єднують у собі можливості текстових та графічних редакторів. Призначені для створення і редагування Web-сторінок Інтернету. Програми цього класу можна також використовувати при підготовці електронних документів та мультимедійних видань.

9. Браузери (засоби перегляду Web-документів). Програмні засоби призначені для перегляду електронних документів, створених у форматі HTML. Відтворюють окрім тексту та графіки, також музику, людську мову, радіопередачі, відеоконференції і дозволяють працювати з електронною поштою.

10. Системи автоматизованого перекладу. Розрізняють електронні словники та програми перекладу мови. Електронні словники - це засоби для перекладу окремих слів у документі. Потрібні для професійних перекладачів, які самостійно перекладають текст. Програми автоматичного перекладу отримують текст на одній мові і видають текст на іншій, тобто автоматизують переклад. При автоматизованому перекладі неможливо отримати якісний вихідний текст, оскільки все зводиться до перекладу окремих лексичних одиниць. Але, для технічного тексту, цей бар'єр знижений. Програми автоматичного перекладу доцільно використовувати:

- при абсолютному незнанні іноземної мови;
- при необхідності швидкого ознайомлення з документом;
- для перекладу на іноземну мову;
- для створення чернетки, що потім буде підправлено повноцінним перекладом.

11. Інтегровані системи діловодства. Засоби для автоматизації робочого місця керівника. Зокрема, це функції створення, редагування і форматування документів, централізація функцій електронної пошти, факсимільного та телефонного зв'язку, диспетчеризація та моніторинг документообігу підприємства, координація дій підрозділів, оптимізація адміністративно-господарської діяльності й поставка оперативної та довідкової інформації.

12. Бухгалтерські системи. Містять у собі функції текстових, табличних редакторів та СУБД. Призначені для автоматизації підготовки початкових бухгалтерських документів підприємства та їх обліку, регулярних звітів по підсумках виробничої, господарської та фінансової діяльності у формі прийнятної для податкових органів, позабюджетних фондів та органів статистичного обліку.

13. Фінансові аналітичні системи. Використовують у банківських та біржових структурах. Дозволяють контролювати та прогнозувати ситуацію на фінансових, торгівельних та ринків сировини, виконувати аналіз поточних подій, готувати звіти.

14. Експертні системи. Призначені для аналізу даних, що містяться у базах знань і видачі результатів, при запиті користувача. Такі системи використовуються, коли для прийняття рішення потрібні широкі спеціальні знання. Використовуються у медицині, фармакології, хімії, юриспруденції. З використанням експертних систем пов'язана область науки, що зветься інженерією знань. Інженери знань - це фахівці, які є проміжною ланкою між розробниками експертних систем (програмістами) та провідними фахівцями у конкретних областях науки й техніки (експертами).

15. Геоінформаційні системи (ГІС). Призначені для автоматизації картографічних та геодезичних робіт на основі інформації, отриманої топографічним або аерографічними методами.

16. Системи відеомонтажу. Призначені для цифрової обробки відеоматеріалів, монтажу, створення відео ефектів, виправлення дефектів, додавання звуку, титрів та субтитрів. Окремі категорії представляють навчальні, довідкові та розважальні системи й програми. Характерною особливістю є підвищені вимоги до мультимедійної складової.

17. Інструментальні мови та системи програмування. Ці засоби служать для розробки нових програм. Комп'ютер "розуміє" і може виконувати програми у машинному коді. Кожна команда при цьому має вигляд послідовності нулів й одиниць. Писати програми машинною мовою дуже незручно, а їх надійність низка. Тому програми розробляють мовою, зрозумілою людині (інструментальна мова або алгоритмічна мова програмування), після чого спеціальною програмою, яка називається транслятором, текст програми перекладається (транлюється) на машинний код.

Транслятори бувають двох типів:

- інтерпретатори;
- компілятори.

Інтерпретатор читає один оператор програми, аналізує його і відразу виконує, після чого переходить до оброблення наступного оператора. Компілятор спочатку читає, аналізує та перекладає на машинний код усю програму і тільки після завершення всієї трансляції ця програма виконується. Інструментальні мови поділяються на мови низького рівня (близькі до машинної мови) та мови високого рівня (близькі до мови

людини). До мов низького рівня належать асемблери, а високого - Pascal, Basic, C/C++, мови баз даних і т.д. Систему програмування, крім транслятора, складають текстовий редактор, компоувальник, бібліотека стандартних програм, налагоджувач, візуальні засоби автоматизації програмування. Прикладами таких систем є Delphi, Visual Basic, Visual C++, Visual FoxPro та ін.

Ліцензія на програмне забезпечення — правовий документ, що визначає правила використання та поширення програмного забезпечення.

Найголовніші види ліцензії:

- невільні (власницькі, вони ж пропрієтарні) і напіввільні;
- ліцензії вільного і відкритого ПЗ.

Вони істотно різняться щодо прав кінцевого користувача на використання програми.

Пропрієтарна ліцензія передбачає, що видавець ПЗ у ліцензії дає дозвіл її одержувачу використовувати одну або декілька копій програми, але при цьому сам залишається правовласником усіх цих копій.

Таким чином, практично всі права на ПЗ залишено за видавцем, а користувач здобуває лише дуже обмежений набір строго окреслених прав. Для пропрієтарних ліцензій типово перерахування великої кількості умов, що забороняють певні варіанти використання ПЗ, навіть тих, які без цієї заборони було б дозволено законом про авторське право. Прикладом пропрієтарної ліцензії може служити ліцензія на Microsoft Windows, яка включає великий список заборонених варіантів використання.

Найзначнішим наслідком застосування пропрієтарної ліцензії є те, що кінцевий користувач зобов'язаний прийняти її, бо за законом власником ПЗ є не користувач, а видавець програми. У разі відмови прийняти ліцензію користувач взагалі не може працювати з програмою.

Вільні та відкриті ліцензії не залишають права на конкретну копію програми її видавцеві, а передають найважливіші з них кінцевому користувачу, який і стає власником.

В результаті користувач отримує важливі права, які закон про авторське право, як усталено, дає лише власнику копії. Проте всі авторські права на ПЗ, як і раніше, залишаються у видавця.

Ліцензія Freeware (безкоштовне ПЗ) не потребує виплат правовласнику, не має обмежень щодо функціональності та часу роботи.

Може поширювати ПЗ без сирцевого коду та обмеження щодо комерційного використання чи модифікації програми.

Сирцевий код (вихідний код, програмний код, джерельний код, початковий код, текст програми, англійською source code) — будь-який набір інструкцій або вказівок, написаних комп'ютерною мовою програмування і у формі, що її може прочитати і модифікувати людина. Сирцевий код дозволяє програмісту вивчати і змінювати роботу програми найзручнішим для людини способом.

Ліцензія Free software (вільне ПЗ) надає максимальну кількість прав користувачам: користування, поширення, модифікація. Для цього типу ПЗ створюються спеціальні ліцензії для врегулювання прав та обов'язків авторів та користувачів.

GNU General Public License (англійською Універсальна громадська ліцензія GNU) — приклад вільної ліцензії, яка дає користувачу право самому поширювати ПЗ під цією ліцензією, брати участь в його розробці або змінювати іншими способами. Проте, перераховані права зобов'язують користувача ПЗ під GPL підкорятися певним правилам. Наприклад, будь-які зміни програми, зроблені користувачем і поширені далі, потрібно супроводити вихідним кодом цих змін.

Ліцензія Free BSD (англійською Berkeley Software Distribution license, програмна ліцензія університету Берклі) — ліцензійна угода, вперше використана для розповсюдження Unix-подібних операційних систем BSD, чюю назву вона і отримала. Пізніше з'явилися версії цієї ліцензії, які мають умовну назву «Ліцензії типу BSD» (англійською BSD-style licenses). У порівнянні з іншими поширеними ліцензіями на вільне ПЗ (наприклад, GNU GPL) ліцензія BSD накладає менше обмежень на користувача. Тому у деякому розумінні використання такої ліцензії ближче до віднесення програми до категорії громадського надбання.

Різниця між безкоштовним та вільним ПЗ полягає у тому, що згідно з ліцензією Freeware користувачі не мають права поширювати програми, дарувати, модифікувати тощо, а згідно з Free software це можливо. Часто, хоча не завжди, вони відрізняються ще й тим, що вільне ПЗ надають разом із сирцевими кодами.

Подамо опис деяких іншомовних термінів щодо ліцензування програмного забезпечення.

Adware — безкоштовні програми, але є носіями реклами, показ якої є обов'язковою умовою.

Donationware (Donateware) — користувачу надають повний функціонал програми та можливість зробити пожертву розробнику. Пожертва не є обов'язковою умовою та не впливає на об'єм наданого функціоналу.

Public domain software — безкоштовне розповсюдження, у тому числі з можливістю модифікації сирцевого коду. Авторське право не зберігається.

Open source — аналогічно попередньому але зі збереженням авторського права. Обов'язкова умова: наявність сирцевого коду. Модифіковане ПЗ поширюється на аналогічних умовах, що й первинний продукт. У власника авторського права є можливість вимагати, щоб сирцевий код розповсюджувався без змін, але в комплекті зі складовими модифікаціями.

Proprietary software — ПЗ, що є в приватній власності та не відповідає критеріям вільного ПЗ.

Shareware — умовно безкоштовне ПЗ: «спробуй і придбай». Можна безкоштовно користуватися певний період, після чого необхідно придбати повну версію. Може бути методом поширення пропріетарного ПЗ.

Commercial software — комерційне ПЗ, створене з метою отримання прибутку від використання іншими. Захищене законами. Не надає права на пробну чи обмежену версію. Встановити програму можна лише після повної оплати. Використовують зрідка, бо воно не дає можливості випробувати програму перед придбанням.

Проблеми сумісності програмного забезпечення

Багатоплановість електронної складової та програмного забезпечення підводить нас до проблеми уніфікації чи хоча б відповідності стандартам продуктів, представлених на ринку ІТ. Якщо проблему сумісності за елементною базою вже майже вирішено, то проблема сумісності програмного забезпечення досі ще є актуальною.

Щодо програмного забезпечення говорять про види сумісності на рівні:

- виконуваних файлів;
- сирцевих кодів (програма може бути інтерпретована або скомпільована на різних комп'ютерах під різними операційними системами);
- форматів файлів даних (програми можуть відрізнятися за інтерфейсом, набором функцій, але працювати з однаковими документами);

- мережевої сумісності (здатність програм обмінюватися даними по мережі).

Процес встановлення (інсталяцію) програмного забезпечення на комп'ютер кінцевого користувача виконує:

- або менеджер пакунків — особлива програма у складі операційної системи (наприклад, APT в Linux, Windows Installer в Microsoft Windows);

- або засіб встановлення — спеціальна програма у складі самого програмного забезпечення.

Більшість програм постачають для продажу та поширення у стисненому вигляді. Для нормальної роботи їх потрібно розпакувати, а необхідні дані правильно розташувати на комп'ютері, враховуючи відмінності між комп'ютерами і налаштуваннями користувача. У процесі встановлення виконують різні тести на відповідність заданим вимогам, а комп'ютер необхідним чином налаштовують для зберігання файлів і даних, необхідних для правильної роботи програми.

Встановлення програмного забезпечення зазвичай включає в себе розташування всіх необхідних програмі файлів у відповідних місцях файлової системи, а також зміну та створення конфігураційних файлів. Менеджери пакунків також виконують контроль залежностей, перевіряючи, чи є в системі необхідні для роботи даної програми пакунки, а в разі успішного встановлення реєструють новий пакунок у переліку наявних.

Деякі комп'ютерні програми написано таким чином, що їх встановлюють простим копіюванням файлів у потрібне місце. Про такі програми кажуть, що вони не вимагають встановлення, їх поширюють переписуванням.

Встановлення (інсталяція) великих програм буває:

- типова (typical, normal);
- мінімальна (minimum);
- повна (full);
- керована користувачем (custom).

Вилучення (деінсталяцію) програм потрібно здійснювати за допомогою системних чи спеціальних програмних засобів. Просте вилучення файлів не призводить до вилучення програми з реєстру встановленого програмного забезпечення.